

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-166916

(43)Date of publication of application : 12.06.1992

(51)Int.Cl. G02F 1/1345

(21)Application number : 02-294421

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1990

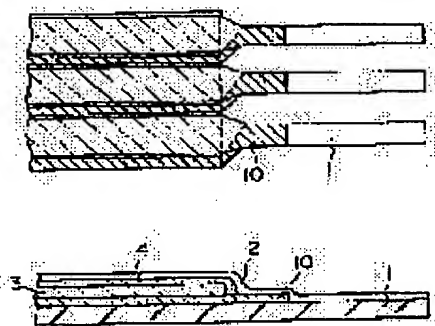
(72)Inventor : SHIMAZAKI YUTAKA  
MATSUMOTO FUMINAO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable uniform display without density dispersion or the like and to realize high duty ratio and low electricity consumption by forming a shading film by a conductive film and by laminating the shade film and a transparent electrode in the stripe state in a zone other than a display part extended from a color filter.

**CONSTITUTION:** Using a polymer filter substrate 1 with the thickness of  $100\mu\text{m}$  as the substrate 1, an Al film of the thickness of about  $2\mu\text{m}$  is formed as a shading film by an evaporation method and a pattern is formed in the predetermined shape by photolithography. Stripe patterns of R, G and B are formed in the thickness of about  $2\mu\text{m}$  on a color filter 3 by printing. The filter patch is  $110\mu\text{m}$  and the width of the shading layer 10 is  $20\text{m}$ . An acrylic resin is formed as a top coat layer 4 by a spin coat method. The planeness on the top coat 4 surface is  $0.15\mu\text{m}$  at R max. An ITO electrode 2 is formed by photolithography after making a film of the thickness of  $800\text{\AA}$  with a low temperature spatter method. After that, orientation treatment is given by a polyimide orientation agent so as to form a panel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

1. Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

2. Claims

1. A liquid crystal display element comprising: a transparent substrate having electrodes disposed in a striped manner, the transparent substrate being subjected to orientation; another substrate having R, G, and B color filters, light-shielding films, a topcoat, and transparent electrodes disposed in a striped manner, the substrate being subjected to orientation and bonded to the transparent substrate with a sealant so as to oppose each other with the transparent electrodes therebetween; and a liquid crystal held between the transparent substrate and the other substrate, wherein the light-shielding films each comprise a conductive film, the light-shielding films and the transparent electrodes in a striped manner overlap each other to electrically connect each other at extensions of the color filters outside a display region.

2. A liquid crystal display element according to Claim 1, wherein the light-shielding films and the transparent electrodes overlapping each other serve as interconnecting lead electrodes for establishing connection to an external circuit.

3. A liquid crystal display element according to Claim 1, wherein the electrical connection between the light-shielding films and the transparent electrodes is established outside the regions where the lead electrodes are in contact with a circuit board, and only the light-shielding films serve to establish the connection to the circuit board.

[Effects]

According to the present invention, advantageous effects of auxiliary electrodes can be established in simple processes without reducing the aperture ratio of display dots. Thus, uniform images without inconsistencies in density resulting from a voltage drop can be achieved. A high duty ratio and reduced power consumption can also be achieved.

In addition, by forming the overlaps acting as the auxiliary electrodes between the light-shielding films and the transparent electrodes (ITO electrodes) to define the entirety of lead electrodes, or by establishing the connection to a circuit board using only the light-shielding films, the yield of connection to the circuit board and reliability can be increased.

4. Brief Description of the Drawings

Figs. 1 to 3 are structural illustrations according to embodiments of the present invention, and Fig. 4 is a structural illustration of a known element. In these drawings, (a) are plan views and (b) are sectional views.

1: lower substrate

2: transparent electrode (for example, ITO electrode or segment electrode)

3: color filter

4: topcoat

5: alignment layer      6: liquid crystal

7: transparent electrode (common electrode)

8: sealant

9: upper substrate      10: light-shielding film

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-166916

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月12日

G 02 F 1/1345

9018-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示素子

⑯ 特 願 平2-294421

⑰ 出 願 平2(1990)10月31日

⑱ 発 明 者 島 崎 裕 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 発 明 者 松 本 文 直 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 友 松 英 爾

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示素子

2. 特許請求の範囲

1. ストライプ状の透明電極が形成されかつ配向処理された透明基板と、R、G、Bのカラーフィルタ、遮光膜、トップコート及びストライプ状の透明電極が形成されかつ配向処理されたもう一方の基板とを透明電極が内側になるように対向配置し、シール部材にて貼り合わせ、液晶層を挟持して成る液晶表示素子において、前記遮光膜は導電膜により形成され、遮光膜とストライプ状の透明電極とはカラーフィルタの延長上の表示部外の領域で積層構造とすることにより電気的に接続されていることを特徴とする液晶表示素子。

2. 外部回路との接続用リード電極部が遮光膜と透明電極との積層構造で構成されている請求項1記載の液晶表示素子。

3. 遮光膜と透明電極との電気的な接続は、リ

ード電極上の回路基板との接続部外の領域で行ない、回路基板との接続部は遮光膜単層で行なう請求項1記載の液晶表示素子。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、カラー液晶表示素子に関する。

(従来技術)

カラー液晶表示装置、特に単純マトリクス方式を用いた場合の液晶セルの一般的な構成を第4図に示す。ガラス、ポリマー等の透明基板上に印刷法、染色法及び顔料分散法等の方法によりR、G、B3色のカラーフィルタをストライプ状或いはモザイク、ちどり状に形成する。各フィルター間の色ぬけを防ぐために各フィルター間にブラックマトリクスと呼ばれる遮光層を設けることもよくあり、これにはクロム、アルミ、ニッケル等の金属層或いは黒色フォトリジスト等が用いられている。

単純マトリクスタイプのカラー液晶表示装置で現在主流となっているのはSTN方式で、こ

の方式においては均一な表示色を得るためには、上下基板間のギャップを厳密にコントロールする必要があり、要求されるギャップ精度は $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ である。カラーフィルター形成直後の表面は $R_{\text{max}}$ 値で $0.8 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の表面粗さであるため通常フィルター上にはアクリル系樹脂等からなるトップコート層が設けられている。透明電極材料としてはITOが主流であり、蒸着、スパッタ、イオンプレーティング等の方法により形成される。

カラー液晶表示装置では、通常のモノクロモードにくらべてR、G、Bの3色で一つの表示ドットが構成されるために、セグメント方向では、3倍のドット密度が必要となる。現在OA用液晶表示装置では $640 \times 400(480)$ ドットが主流であり、カラー表示の場合表示領域内でのセグメント方向での電極ピッチは $110 \mu\text{m}$ 程度であり電極幅で $90 \mu\text{m}$ 程度となる。液晶表示容量は今後さらに大きくなる傾向にあり、電極のピッチ、幅ともにさらに小さくなると考えられる。

- 3 -

形成等が試みられている。補助電極の形成は表示容量が増し表示ドットの面積が微細化していることを考えると表示ドット以外の領域に形成することが望ましい。過去に遮光膜を金属で形成し補助電極として使用することが試みられているがこれは開光率及び透過率を低下することなく、低抵抗化が可能のため有効な方法と考えられる。

特開昭61-51127号では遮光膜としての金属配線とトップコート層上のITO電極とをトップコート層中に形成されたコンタクトホールを通じて電気的に接続している。他の例として特開昭61-51126号では、R、G、Bのフィルター上に直接ITO電極を形成し遮光膜として形成された金属配線と電気的に接続されている。しかしながら前者の場合トップコート層内にコンタクトホールを形成するプロセスが必要であること、さらに微小領域であるコンタクトホール内にITO膜或いは、金属膜を形成して導通をとるためにドット数が多い場合歩留りが下がる可

高表示容量化に伴う電極の高密度化に加えて高デューティー比化及び低消費電力化が望まれており、これら達成のための技術課題の一つに電極材料の低抵抗化がある。

一般的にITO低抵抗化の方法として製膜時の基板温度を上げることが行なわれているが、第4図に示されているような基板の層構成の場合、フィルター膜及びトップコート層の耐熱性により基板温度は制限される。有機カラーフィルターの場合 $200^\circ\text{C}$ 以下が温度の上限値であるため、得られる表面抵抗値も制限される。これは基板としてガラスのかわりにポリマーフィルムを用いた場合も同様である。ITO低抵抗化の他の方法としてITO自体の膜厚を厚くする方法があるがこれは光透過率の低下を招きさらに電極部と、非電極部の段差が大きくなるから望しくない。又膜を厚くすることによりクラック等の欠陥も入りやすくなる。

ITO膜自体の改良による低抵抗化は限界に達しつつあるため膜の多層化或いは補助電極の

- 4 -

能性がある等の問題がある。一方後者の例の場合はITO電極と金属配線との電気的接続が遮光膜である金属配線の一部で行なわれるため隣接するドットとのショートを生じないためには重なり部の幅が大幅に制限され、さらにトップコートを形成する場合ITO電極上になる等の問題が生じる。

#### 〔目 的〕

本発明の目的は、開光率および光透過率を低下させることなく、高歩留りでプロセス上簡単に補助電極効果を実現し、表示の均一な、高デューティー比および低消費電力化の可能な新しいタイプの液晶表示素子を提供する点にある。

#### 〔構 成〕

本発明の第1は、ストライプ状の透明電極が形成されかつ配向処理された透明基板と、R、G、Bカラーフィルター、遮光膜、トップコート及びストライプ状の透明電極が形成されかつ配向処理されたもう一方の基板とを透明電極が内側になるように対向配置し、シール部材にて

貼り合わせ液晶層を挟持して成る液晶表示素子において、前記遮光膜は導電膜により形成され、遮光膜とストライプ状の透明電極とはカラーフィルターの延長上の表示部外の領域で積層構造とすることにより電気的に接続されていることを特徴とする液晶表示素子に関する。

本発明の第2は、外部回路との接続用リード電極部が遮光膜と透明電極との積層構造で構成されている請求項1記載の液晶表示素子に関する。

本発明の第3は、遮光膜と透明電極との電気的な接続はリード電極上の回路基板との接続部以外で行ない、回路基板との接続部は遮光膜単層で行なう請求項1記載の液晶表示素子に関する。

本発明は、前記特徴により補助電極形成プロセスを簡単かつ歩留り良く行なうことが出来る。さらに遮光膜形成時にリード電極部にも同時に、補助電極を形成し、回路基板との接続歩留りを向上させることも出来る。

- 7 -

コート層4の無い部分でITO電極2と遮光膜10とは積層構造となり、電気的な導通がとれる。  
(実施例)

#### 実施例1

第1図に本実施例の構造を示す。基板1として厚さ100 $\mu$ mのポリマーフィルム基板1を用い遮光膜10として厚さ約2 $\mu$ mのA $\alpha$ 膜を蒸着法により形成し、フォトリソ法により所定の形状にパターンを形成した。カラーフィルター3は印刷法によりR、G、Bのストライプパターンを厚さ約2 $\mu$ mに形成した。フィルターピッチは110 $\mu$ m、遮光層10の巾は20 $\mu$ mとした。トップコート層4としてアクリル系樹脂を、スピンコート法により形成した。トップコート4面での平面性はRmaxで0.15 $\mu$ mとした。ITO電極2は低温スパッタ法により厚さ800 $\text{\AA}$ に製膜後フォトリソ法により形成した。その後ポリイミド系配向剤により配向処理し、パネルを形成した。

本実施例で遮光膜10とITO2との積層箇所

以下図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

第4図の従来型構成のカラー液晶表示装置の場合、下基板1の形成プロセスは、遮光膜10、カラーフィルター3、トップコート4、透明電極2の順に行なわれる。本発明では遮光膜10は第1～3図のようにフィルター形成部つまり表示領域の外側にまで形成する。フィルター形成後のトップコート層4の形成は図のようにカラーフィルター端部までとし、上記の遮光膜延長部にはトップコート層は無い。これはあらかじめマスキングを行なってトップコート4を形成するか、或いはトップコート4を全面形成後エッチングにより上記構造としても良い。一般的にシール材との密着性或いはシール時の加熱、加圧を考慮してシール部を含みその外側の領域ではトップコート層4を設けないことが多い。トップコート形成後ITO膜2の製膜、エッチングにより透明電極2を形成する。前述の遮光膜10は、表示領域外ではこのITO電極2と同ピッチになるように形成されているため、トップ

- 8 -

はリード電極領域の一部で行ない又、カラーフィルターの延長上の両端部で行なった。本実施例で形成されたカラー液晶パネルは表示領域内での電圧降下による強度むらも無く極めてすぐれた表示性能を示した。

#### 実施例2

第2図に示されているように、ITO電極2と遮光膜10との積層箇所をリード電極部の全域とした。この結果実施例1の表示性能に加え、回路基板とのヒートシール接続歩留りが向上し、又接続の信頼性も向上した。

#### 実施例3

第3図に示されるようにITO電極2の形成はリード電極の一部の遮光膜10との積層部までとし、回路基板との接続は遮光膜で行なった。この結果実施例2と同様の効果がみられた。

#### (効果)

本発明により、表示ドットの開光率を低減させることなく、又プロセス上簡単に補助電極効果を実現できる。これにより、電圧降下による



表示内の濃度ムラ等のない均一表示が可能となり、高デューティ比化及び低消費電力化も実現できる。

また、補助電極としての遮光膜と透明電極（ITO電極）との接層部分を、リード電極の全域で行なうか、もしくは回路基板との接続部の電極を遮光膜単層とすることで回路基板との接続歩留り及び信頼性の向上が実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は、本発明の具体的構造例を示すものであり、第4図は従来タイプの構造例を示し、(a)はいずれも平面図、(b)はいずれも断面図を示す。

- 1...下基板
- 2...透明電極  
(たとえばITO電極、セグメント電極)
- 3...カラーフィルター
- 4...トップコート
- 5...配向層
- 6...液晶層
- 7...透明電極(コモン電極)
- 8...シール材

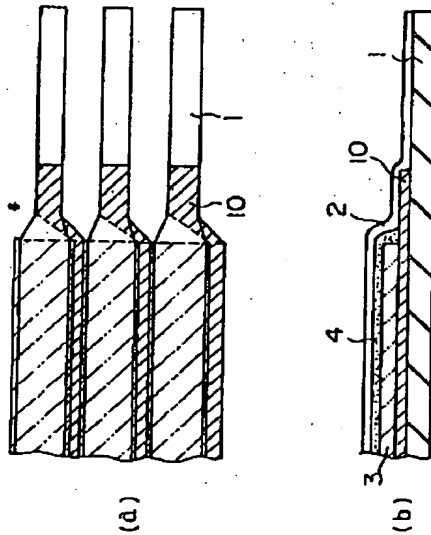
特許出願人 株式会社 リコー  
代理人 弁理士 友松 英爾



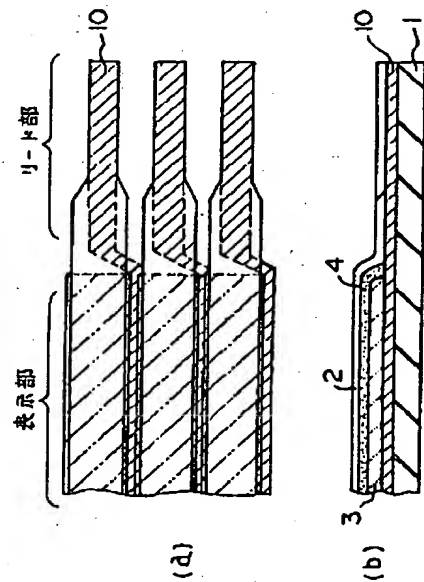
- 11 -

- 12 -

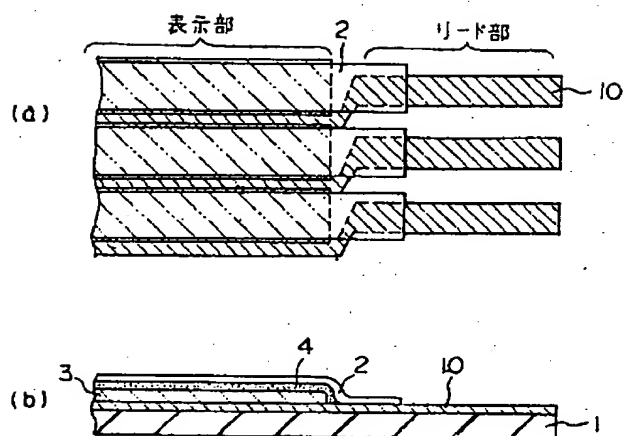
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

